



AR PROJECT Rafał Adamski

Cytrynowo 24, 62-240 Trzemeszno
tel. 727-545-142 NIP: 784 232 65 10
e-mail: rafal.adamski.cytrynowo@gmail.com

Temat:	Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej ogródków działkowych w miejscowości Witkowo, ul. Dworcowa, dz. nr 73, 75/9.	
Stadium:	proj. budowlany	Branża elektryczna
Obiekt:	linia kablowa nn 0,4kV wraz z złączami kablowo – pomiarowymi.	
Lokalizacja:	miejscowość: Witkowo, ul. Dworcowa, gm. Witkowo, pow. gnieźnieński, woj. wielkopolskie działka: 73, 75/9; w obrębie ewidencyjnym Witkowo [0001].	
Inwestor:	Polski Związek Działkowców Rodzinny Ogród Działkowy „Karola” ul. Dworcowa 21/3 62-230 Witkowo	
Kat. obiektu budowlanego:	XXVI	
Symbol:	Nr egz. 1/3	Tom
Oświadczamy, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.		
AUTORZY	<u>Imię i nazwisko</u>	<u>Pieczętka i podpis</u>
Opracował:	mgr inż. Rafał Adamski	
miejsce i data opracowania: Cytrynowo, maj 2022r.		

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa
2. Zawartość opracowania
3. Podstawa i zakres opracowania
4. Opis techniczny
 - 4.1 Stan istniejący
 - 4.2 Stan projektowany
5. Układanie kabla nn 0,4kV w ziemi
6. Złącze kablowo-pomiarowe; układ pomiarowo-rozliczeniowy energii
7. Ochrona przeciwporażeniowa
8. Uwagi końcowe
9. Obliczenia techniczne
 - 9.1 Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia
 - 9.2 Dobór zabezpieczeń i kabla zasilającego
 - 9.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
10. Zestawienia montażowe i demontażowe
11. Część rysunkowa

CZEŚĆ RYSUNKOWA

- RYS. E-1 Projekt zagospodarowania terenu
- RYS. E-2 Jednokreskowy schemat połączeń
- RYS. E-3 Przykładowy widok złącza kablowo - pomiarowego

3. Podstawa i zakres opracowania

3.1 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem budowę przyłączy kablowych elektroenergetycznych nn 0,4kV wraz ze złączami kablowo-pomiarowymi w związku z przyłączeniem do sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV ogródków działkowych w miejscowości Witkowo, ul. Dworcowa, dz. nr 73, 75/9.

3.2 Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Mapa terenu w skali 1:500
- Wizja lokalna
- Obowiązujące normy i przepisy
- Uzgodnienia z Inwestorem

4. Opis techniczny

4.1 Stan istniejący

Omawiany obręb miejscowości Witkowo, ul. Dworcowa nie posiada zasilania dla ogródków działkowych. Zgodnie ze zleceniem od inwestora należy od projektowanego złącza kablowo – pomiarowego (wg oddzielnego opracowania w zakresie ENERGA OPERATOR S.A.) oraz od istniejącego złącza ZK budynku świetlicy wyprowadzić wewnętrzne linie zasilające w kierunku ogródków działkowych. Istniejąca sieć niskiego napięcia jest w dobrym stanie technicznym.

4.2 Stan projektowany

W związku z przyłączeniem do sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV ogródków działkowych, należy zrealizować następujący zakres prac:

Zasilanie ogródków działkowych z istn. złącza ZK budynku świetlicy:

- W miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym (RYS. E-1), zabudować szafę kablową typu SK4 oraz złącza kablowo - pomiarowe typu ZK1x-2P (4kpl.), ZK1x-3P (1kpl.), ZK1x-4P (10kpl.), ZK1x-5P (7kpl.), które należy uziemić – rezystancja uziemiaenia powinna wynosić $R \leq 30\Omega$.

- Z istniejącego złącza ZK budynku świetlicy należy wyprowadzić linię kablową nn 0,4kV typu YAKY 4×35mm² o długości 1m wykopu otwartego i 15m linii kablowej, a następnie wprowadzić do projektowanej szafy kablowej typu SK4.

UWAGA: kostka do rozbiórki i ponownego odtworzenia – 1m²

- Z projektowanej szafy kablowej typu SK4 należy wyprowadzić linię kablową nn 0,4kV typu YAKY 4×35mm² OBWÓD I z SK4 o długości 198m wykopu otwartego i 234m linii kablowej w kierunku projektowanych złączy kablowo – pomiarowych obwodu nr I z szafy SK4.

- Z projektowanej szafy kablowej typu SK4 należy wyprowadzić linię kablową nn 0,4kV typu YAKY 4×35mm² OBWÓD II z SK4 o długości 166m wykopu otwartego i 195m linii kablowej w kierunku projektowanych złączy kablowo – pomiarowych obwodu nr II z szafy SK4.

- Z projektowanej szafy kablowej typu SK4 należy wyprowadzić linię kablową nn 0,4kV typu YAKY 4×35mm² OBWÓD III z SK4 o długości 560m wykopu otwartego i 656m linii kablowej w kierunku projektowanych złączy kablowo – pomiarowych obwodu nr III z szafy SK4.

Zasilanie ogródków działkowych z proj. złącza kablowo – pomiarowego (wg oddzielnego opracowania w zakresie ENERGA OPERATOR S.A.):

- W miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym (RYS. E-1), zabudować szafę kablową typu SK4 oraz złącza kablowo - pomiarowe typu ZK1x-2P (1kpl.), ZK1x-3P (4kpl.), ZK1x-4P (12kpl.), ZK1x-5P (5kpl.), które należy uziemić – rezystancja uziemiaenia powinna wynosić $R \leq 30\Omega$.

- Z projektowanego złącza kablowo – pomiarowego (wg oddzielnego opracowania w zakresie ENERGA OPERATOR S.A.) należy wyprowadzić linię kablową nn 0,4kV typu YAKY 4×35mm² o długości 1m wykopu otwartego i 5m linii kablowej, a następnie wprowadzić do projektowanej szafy kablowej typu SK4.

- Z projektowanej szafy kablowej typu SK4 należy wyprowadzić linię kablową nn 0,4kV typu YAKY 4×35mm² OBWÓD I z SK4 o długości 223m wykopu otwartego i 265m linii kablowej w kierunku projektowanych złączy kablowo – pomiarowych obwodu nr I z szafy SK4.

- Z projektowanej szafy kablowej typu SK4 należy wyprowadzić linię kablową nn 0,4kV typu YAKY 4×35mm² OBWÓD II z SK4 o długości 274m wykopu otwartego i 312m linii kablowej w kierunku projektowanych złączy kablowo – pomiarowych obwodu nr II z szafy SK4.

- Z projektowanej szafy kablowej typu SK4 należy wyprowadzić linię kablową nn 0,4kV typu YAKY 4×35mm² OBWÓD III z SK4 o długości 667m wykopu otwartego i 756m linii kablowej w kierunku projektowanych złączy kablowo – pomiarowych obwodu nr III z szafy SK4.

Łączna długość linii kablowych nn 0,4kV:

- YAKY 4×35mm² o długości 2090m wykopu otwartego, 2438m linii kablowej

Uziemienie:

W związku z występującym rodzajem gruntu gliniasto – piaszczystego, dla którego rezystywność gruntu odpowiada wartości 500Ωm i wymaganą wartością rezystancji uziemiaenia dla projektowanych szaf kablowych oraz złączy kablowo-pomiarowych – $R < 30\Omega$, przyjmuje się uziemienie typu poziomo – pionowego w postaci taśmy stalowej cynkowanej metodą zanurzeniową (ogniowo) o min. grubości powłoki cynkowanej 70μm, o wymiarach 30×4 oraz prętów stalowych cynkowanych o grubości powłoki cynkowanej 80μm, średnicy 16mm i długości 1,5m.

5. Układanie kabla nn 0,4kV w ziemi

Projektowany kabel układać na dnie rowu kablowego o głębokości min. 0,7m i szerokości 0,4m, linia falistą 1-3 % w celu skompensowania przesunięć gruntu. Zachować wszelkie zasady dotyczące zasypywania linii kablowej warstwami piasku i ziemi, oznakowania linii kablowej przy pomocy oznaczników kablowych oraz taśmy ostrzegawczej, a także prawidłowego układania linii kablowej na załomach trasy, podejściach do stanowisk słupowych, stacji transformatorowych, szaf oraz złączy kablowych w celu zachowania prawidłowego promienia gięcia.

6. Szafa kablowa, złącza kablowo-pomiarowe; układ pomiarowo-rozliczeniowy energii

Zaprojektowano szafę kablową typu SK4 oraz złącza kablowo-pomiarowe typu ZK1x-2P, ZK1x-3P, ZK1x-4P, ZK1x5P. Układ pomiarowo-rozliczeniowy usytuowany będzie w złączu kablowo – pomiarowym w zakresie ENERGIA OPERATOR S.A. oraz w istniejącym złączu ZK budynku świetlicy. W złączach kablowo – pomiarowych usytuowane będą podliczniki (dla każdego ogródka działkowego). Przed każdym podlicznikiem zaprojektowano zabezpieczenie typu **S301 C 16A**.

7. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu

Istniejąca sieć niskiego napięcia jest układem sieci typu TN-C. Zgodnie z opracowaniem N SEP E-001, należy wykonać uziemienie ochronno - robocze. Projektowane uziemienie realizowane będzie w postaci bednarki uziemiającej i prętów ocynkowanych. Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu dla projektowanego przyłącza kablowego, należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania. Urządzenie ochronne powinno samoczynnie odłączyć zasilanie obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50V wartości prądu przemiennego, powinno być wyłączone tak szybko, by nie spowodować wystąpienia niebezpiecznych skutków patofizjologicznych u człowieka. Uziemienie ochronno - robocze w projektowanym złączu kablowo - pomiarowym nie powinno przekroczyć wartości 30Ω. Rozdzielenie przewodu ochronno – neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N, tym samym dokonując podziału sieci z TN-C na TN-S zrealizować należy w rozdzielniczy głównej, w której należy zastosować dodatkowe uziemienie.

8. Uwagi końcowe

- projektowaną linię kablową nn 0,4kV prowadzić zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu (RYS. E-1), na którym przedstawiono wszystkie domiary i odległości,
- **po wykonaniu prac teren przywrócić do stanu pierwotnego,**
- na etapie wykonawstwa pracę należy wykonać tak, aby uniknąć zniszczeń i szkód,
- całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz w myśl obowiązujących przepisów,
- przed przystąpieniem do prac istniejące uzbrojenie podziemne zlokalizować przy pomocy przekopów próbnych pod nadzorem właścicieli urządzeń,
- wykop otwarty, należy prowadzić mechanicznie, zachować normatywne odległości w pionie i poziomie od urządzeń podziemnych, a prace na skrzyżowaniach projektowanych kabli z istniejącą infrastrukturą podziemną należy wykonać ręcznie,
- przy układaniu kabli zachować normatywne odległości izolacyjne między istniejącymi i projektowanymi instalacjami podziemnymi. W przypadku braku możliwości zachowania wymaganych odległości, należy na kablach zastosować osłony rurowe DVK firmy AROT,
- wszelkie przepusty kablowe w rurach, należy uszczelnić przed dostawaniem się wody,
- wytyczne dotyczące posadowienia projektowanego złącza, układania projektowanego przyłącza kablowego oraz inwentaryzację powykonawczą zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej,
- **przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się szczegółowo z treścią niniejszego opracowania, uzgodnieniami branżowymi,**

Badania odbiorcze:

- odbiór kabla przed zasypaniem,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- sprawdzenie ciągłości żył roboczych kabla,
- protokół pomiaru wartości rezystancji uziemień,
- protokół pomiaru ze skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

UWAGA:

- **niniejsza dokumentacja nie obejmuje sposobu wykonania instalacji w budynkach.**

9. Obliczenia techniczne

9.1 Zestawienie mocy i spadki napięć

Procentowy spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 1000}{\gamma \times s \times U_n^2} \times P \times l$$

gdzie:

P - moc zapotrzebowana zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia [kW]

l - długość przyłącza kablowego [m]

γ - konduktywność przewodu; przyjęto dla aluminium $\gamma = 34\text{m}/\Omega \times \text{mm}^2$

s - przekrój przewodu [mm^2]

U_n - napięcie międzyprzewodowe znamionowe sieci [V]

Procentowy spadek napięcia na obwodzie nr III z szafy kablowej SK4 – zas. z ZK budynku świetlicy

UWAGA: do obliczeń przyjęto najbardziej obciążony i najdłuższy obwód z szafy kablowej SK4 - OBWÓD III

Typ i przekrój linii	Trasa	Długość	Moc	Liczba odbiorców	Współczynnik jednoczesności	Moment	Spadek napięcia
-	-	[m]	[kW]	szt.	-	[kWm]	[%]
YAKY 4×35mm ²	złącze ZK (świetlica) - proj. szafa SK4	15	258	86	0,094	363,78	3,82
YAKY 4×35mm ²	proj. szafa SK4 - proj złącze nr III/1	62	153	51	0,15	1422,9	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1 - proj. Złącze nr III/1/1	69	87	29	0,213	1278,64	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/1 - proj złącze nr III/1/2	49	81	27	0,237	940,653	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/2 - proj złącze nr III/1/3	37	75	25	0,237	657,675	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/3 - proj złącze nr III/1/4	37	63	21	0,276	643,356	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/4 - proj złącze nr III/1/5	37	51	17	0,293	552,891	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/5 - proj złącze nr III/1/6	54	39	13	0,337	709,722	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/6 - proj złącze nr III/1/7	37	24	8	0,47	417,36	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/7 - proj złącze nr III/1/8	37	12	4	0,66	293,04	

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia na projektowanym przyłączu kablowym:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\%}$$

$$3,82\% < 7,5\%$$

WARUNKI SPEŁNIONY

Procentowy spadek napięcia na obwodzie nr III z szafy kablowej SK4 – zas. z proj. ZKP (w zakresie ENERGIA OPERATOR S.A.)

UWAGA: do obliczeń przyjęto najbardziej obciążony i najdłuższy obwód z szafy kablowej SK4 -OBWÓD III

Typ i przekrój linii	Trasa	Długość	Moc	Liczba odbiorców	Współczynnik jednoczesności	Moment	Spadek napięcia
-	-	[m]	[kW]	szt.	-	[kWm]	[%]
YAKY 4×35mm ²	złącze ZK - proj. szafa SK4	5	261	87	0,094	122,67	4,99
YAKY 4×35mm ²	proj. szafa SK4 - proj złącze nr III/1	240	126	42	0,174	5261,76	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1 - proj. Złącze nr III/1/1	74	102	34	0,192	1449,22	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/1 - proj złącze nr III/1/1	101	51	17	0,293	1509,24	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/1/1 - proj złącze nr III/1/1/2	40	36	12	0,267	384,48	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/1/2 - proj złącze nr III/1/1/3	40	24	8	0,47	451,2	
YAKY 4×35mm ²	proj złącze nr III/1/1/3 - proj złącze nr III/1/1/4	41	12	4	0,66	324,72	

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia na projektowanym przyłączu kablowym:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\%}$$

$$4,99\% < 7,5\%$$

WARUNKI SPEŁNIONE

9.2 Dobór zabezpieczeń i kabla zasilającego

Zasilanie z złącza ZK budynku świetlicy

$$I_B = \frac{P_{zap}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi}$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy dla mocy 3-fazowej

P_{zap} - moc zapotrzebowana przyłączeniowa

$$P_{zap} = P_{proj} \times k_j$$

$$P_{zap} = 258\text{kW} \times 0,094 = 24,252\text{kW}$$

$$I_B = \frac{24\,252\text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 37,64\text{ A}$$

W projektowanej szafie kablowej typu SK4 zaprojektowano główne typu **WT-NH 00 gF 50A**.

Dla zasilania szafy kablowej typu SK4 dobrano kabel elektroenergetyczny aluminiowy o izolacji polwinitowej z powłoką wewnętrzną wytłaczaną z mieszanki gumowej (EPDM) z powłoką zewnętrzną kabla wykonanej z polietylenu odpornego na UV z żyłą zielono-żółtą typu **YAKY 4x35mm²** o prądzie dopuszczalnym długotrwałym **$I_{dd}=123\text{A}$** .

$$P_{zap} = P_{proj} \times k_j$$

$$P_{zap} = 54\text{kW} \times 0,293 = 15,822\text{kW}$$

$$I_B = \frac{15\,822\text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 24,56\text{ A}$$

W projektowanej szafie kablowej typu SK4 zaprojektowano główne typu **WT-NH 00 gF 25A** dla obwodu nr I.

$$P_{zap} = P_{proj} \times k_j$$

$$P_{zap} = 51\text{kW} \times 0,293 = 14,943\text{kW}$$

$$I_B = \frac{14\,943\text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 23,19\text{ A}$$

W projektowanej szafie kablowej typu SK4 zaprojektowano główne typu **WT-NH 00 gF 25A** dla obwodu nr II.

$$P_{zap} = P_{proj} \times k_j$$

$$P_{zap} = 153\text{kW} \times 0,150 = 22,95\text{kW}$$

$$I_B = \frac{22\,950\text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 35,62\text{ A}$$

W projektowanej szafie kablowej typu SK4 zaprojektowano główne typu **WT-NH 00 gF 40A** dla obwodu nr III.

Dla zasilania złączy kablowo-pomiarowych dobrano kabel elektroenergetyczny aluminiowy o izolacji polwinitowej z powłoką wewnętrzną wytłaczaną z mieszanki gumowej (EPDM) z powłoką zewnętrzną kabla wykonanej z polietylenu odpornego na UV z żyłą zielono-żółtą typu **YAKY 4x35mm²** o prądzie dopuszczalnym długotrwałym **$I_{dd}=123\text{A}$** .

$$I_B = \frac{3000\text{ W}}{230 \times 0,93} = 14,03\text{ A}$$

W projektowanych złączach kablowo-pomiarowych zaprojektowano zabezpieczenia przedlicznikowe typu **S301 C 10A**.

Zasilanie z złącza kablowo – pomiarowego (wg oddzielnego opracowania)

$$I_B = \frac{P_{zap}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi}$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy dla mocy 3-fazowej

P_{zap} - moc zapotrzebowana przyłączeniowa

$$P_{zap} = P_{proj} \times k_j$$

$$P_{zap} = 261\text{kW} \times 0,094 = 24,534\text{kW}$$

$$I_B = \frac{24\,534\text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 38,08\text{A}$$

W projektowanej szafie kablowej typu SK4 zaprojektowano główne typu **WT-NH 00 gF 50A**.

Dla zasilania szafy kablowej typu SK4 dobrano kabel elektroenergetyczny aluminiowy o izolacji polwinitowej z powłoką wewnętrzną wytłaczaną z mieszanki gumowej (EPDM) z powłoką zewnętrzną kabla wykonanej z polietylenu odpornego na UV z żyłą zielono-żółtą typu **YAKY 4x35mm²** o prądzie dopuszczalnym długotrwałym **I_{dd}=123A**.

$$P_{zap} = P_{proj} \times k_j$$

$$P_{zap} = 81\text{kW} \times 0,237 = 19,197\text{kW}$$

$$I_B = \frac{19\,197\text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 29,79\text{A}$$

W projektowanej szafie kablowej typu SK4 zaprojektowano główne typu **WT-NH 00 gF 32A** dla obwodu nr I.

$$P_{zap} = P_{proj} \times k_j$$

$$P_{zap} = 54\text{kW} \times 0,293 = 15,822\text{kW}$$

$$I_B = \frac{15\,822\text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 24,56\text{A}$$

W projektowanej szafie kablowej typu SK4 zaprojektowano główne typu **WT-NH 00 gF 25A** dla obwodu nr II.

$$P_{zap} = P_{proj} \times k_j$$

$$P_{zap} = 126\text{kW} \times 0,174 = 21,924\text{kW}$$

$$I_B = \frac{21\,924\text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 34,03\text{A}$$

W projektowanej szafie kablowej typu SK4 zaprojektowano główne typu **WT-NH 00 gF 40A** dla obwodu nr III.

Dla zasilania złączy kablowo-pomiarowych dobrano kabel elektroenergetyczny aluminiowy o izolacji polwinitowej z powłoką wewnętrzną wytłaczaną z mieszanki gumowej (EPDM) z powłoką zewnętrzną kabla wykonanej z polietylenu odpornego na UV z żyłą zielono-żółtą typu **YAKY 4x35mm²** o prądzie dopuszczalnym długotrwałym **I_{dd}=123A**.

$$I_B = \frac{3000\text{ W}}{230 \times 0,93} = 14,03\text{A}$$

W projektowanych złączach kablowo-pomiarowych zaprojektowano zabezpieczenia przedlicznikowe typu **S301 C 10A**.

9.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Warunek ochrony przeciwporażeniowej:

$$I_{zw} > I_o$$

gdzie:

I_{zw} - obliczony spodziewany prąd zwarciový na końcu projektowanego przyłącza kablowego [A]

I_o - prąd powodujący samoczynne wyłączenie zasilania [A]

Do obliczeń przyjęto:

- transformator:
 - $R_{TR250}=0,0087\Omega/f$ $X_{TR250}=0,0275\Omega/f$
- linia kablowa:
 - $R_{K120}=0,253\Omega/km$ $X_{K120}=0,100\Omega/km$
 - $R_{K35}=0,868\Omega/km$ $X_{K35}=0,100\Omega/km$

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciw porażeniowej (zasilanie z ZK budynku świetlicy)

UWAGA: do obliczeń przyjęto najbardziej obciążony i najdłuższy obwód z szafy kablowej SK4 – OBWÓD III

Element sieci	l	R	X
transformator 250kVA	-	0,0087	0,0275
isnt. linia kablowa YAKY 4×120mm ²	0,150	0,253	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×35mm ²	0,434	0,868	0,100

$$R_{zw} = 0,838$$

$$X_{zw} = 0,144$$

$$Z_s = 1,063$$

$$I_{zw} = 216,380$$

$$I_o = I_n \times k$$

$$I_o = 100$$

$$I_n = 40$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$k = 2,5$$

$$I_o \times Z_s = 106,295$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$216,380 > 100A$$

WARUNEK SPELNIONY

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciw porażeniowej (zasilanie z proj. złącza ZKP wg oddzielnego opracowania)

UWAGA: do obliczeń przyjęto najbardziej obciążony i najdłuższy obwód z szafy kablowej SK4 – OBWÓD III

Element sieci	l	R	X
transformator 250kVA	-	0,0087	0,0275
isnt. linia kablowa YAKY 4×120mm ²	0,100	0,253	0,100
proj. linia kablowa YAKY 4×35mm ²	0,541	0,868	0,100

$$R_{zw} = 0,998$$

$$X_{zw} = 0,156$$

$$Z_s = 1,263$$

$$I_{zw} = 182,080$$

$$I_o = I_n \times k$$

$$I_o = 100$$

$$I_n = 40$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$k = 2,5$$

$$I_o \times Z_s = 126,318$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$182,080 > 100A$$

WARUNEK SPELNIONY